






## Circuit for balancing the diagonal voltage of a resistance bridge.

**Patent number:** EP0215190  
**Publication date:** 1987-03-25  
**Inventor:** VOGT REINHARD DR  
**Applicant:** HARTMANN & BRAUN AG (DE)  
**Classification:**  
 - international: G01R17/10  
 - european: G01R17/10B  
**Application number:** EP19860106689 19860516  
**Priority number(s):** DE19853529824 19850821

### Also published as:

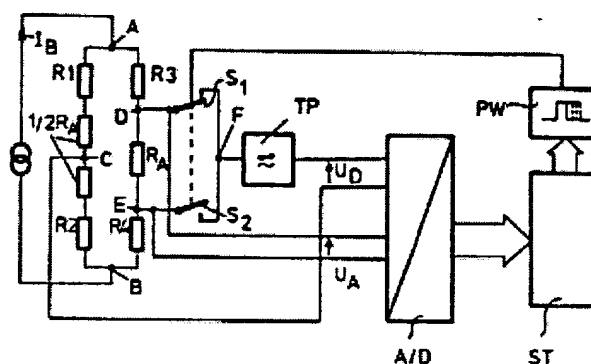
 EP0215190 (B1)  
 DE3529824 (C1)

### Cited documents:

 EP0009231  
 DE2260439  
 DE2950455

### Abstract of EP0215190

1. Circuit arrangement for balancing the measurement diagonal voltage of a resistance bridge circuit, in which at least one resistance element corresponding to a quantity to be measured is variable, a supply current is fed into a first bridge diagonal, and a signal corresponding to the quantity to be measured is measured at a second bridge diagonal, characterised by the following characterising features : a) the second bridge diagonal is opened at one of its two measurement points, and the gap (D, E) is bridged over with a balancing resistor ( $R_A$ ) ; b) two electrically controllable switches ( $S_1$ ,  $S_2$ ) are each connected at one side to one of the end points of the balancing resistor, ( $R_A$ ), and at the other side interconnected and connected to a deep pass (TP) and c) both switches ( $S_1$ ,  $S_2$ ) are alternately switched on and off in opposite senses by a digital control signal with adjustable mark-space ratio, wherein the mark-space ratio is a measure of the detuning of the resistance bridge circuit upon disappearance of the diagonal measurement voltage.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 86106689.2

51 Int. Cl. 4: G01R 17/10

22 Anmeldetag: 16.05.86

20 Priorität: 21.08.85 DE 3529824

13 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
 25.03.87 Patentblatt 87/13

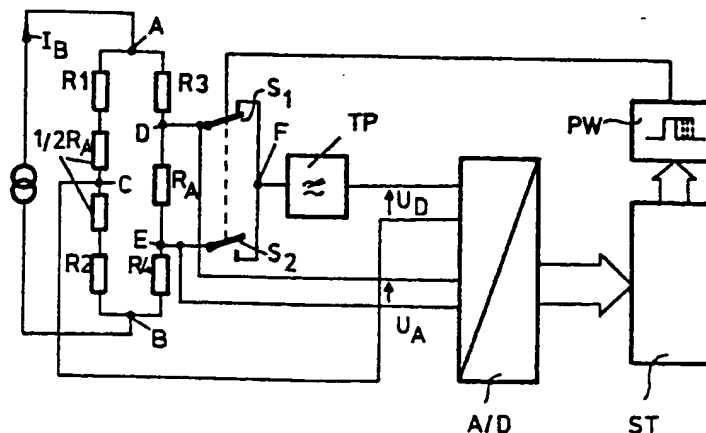
64 Benannte Vertragsstaaten:  
 DE FR GB NL SE

71 Anmelder: Hartmann & Braun  
 Aktiengesellschaft  
 Gräfstrasse 97  
 D-6000 Frankfurt am Main 90(DE)

72 Erfinder: Vogt, Reinhard, Dr.  
 Hochstrasse 59  
 D-6100 Darmstadt(DE)

54 Schaltungsanordnung zum Abgleich der Messdiagonalspannung einer Widerstandsbrückenschaltung.

57 Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Abgleich der Meßdiagonalspannung einer Widerstandsbrückenschaltung. Die neue Schaltung verwendet anstelle eines analogen Abgleichpotentiometers ein digital arbeitendes Abgleichsystem mit Schaltern S1 und S2, einem A/D-Umsetzer A/D, einer Steuereinheit ST und einem Pulsweitenmodulator PW. Die mit dem Abgleichwiderstand  $R_A$  verbundenen Schalter S1 und S2 werden abwechselnd mittels eines digitalen Steuersignales mit stetig einstellbarem Tastverhältnis periodisch gegensinnig ein- und ausgeschaltet. Bei Verschwinden der Meßdiagonalspannung  $U_D$  ist das Tastverhältnis ein Maß für die Verstimmung der Widerstandsbrückenschaltung.



# Schaltungsanordnung zum Abgleich der Meßdiagonalspannung einer Widerstandsbrückenschaltung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung zum Abgleich der Meßdiagonalspannung einer Widerstandsbrückenschaltung nach der Gattung des Anspruches 1.

Aus der EP-OS 0.009 231 ist eine Schaltungsanordnung zur Messung der Meßdiagonalspannung einer Widerstandsbrückenschaltung bekannt, bei der eine zweite willkürlich verstimmte Widerstandsbrückenschaltung hinsichtlich ihrer Speise- und Meßdiagonalen parallelgeschaltet ist. Als Maß für die Meßdiagonalspannung der ersten Brückenschaltung dient die zum Verschwinden einer gemeinsamen Meßdiagonalspannung notwendige Verstimmung der zweiten Brückenschaltung, die von einem an die gemeinsame Meßdiagonalspannung beider Brückenschaltungen angeschlossenen Nachlaufsystem gesteuert ist. Zu diesem Zweck ist die zweite Widerstandsbrückenschaltung an beiden Speisepunkten aufgetrennt und die Trennstellen mit je einem zusätzlichen Brückenwiderstand überbrückt. Die Anschlüsse der zusätzlichen Widerstände sind durch diagonal umschaltbare Kontakte zweier Umschalter für den Speisekreis verbunden. Das Tastverhältnis der Umschaltfrequenz wird vom Nachlaufsystem gesteuert.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zum Abgleich der Meßdiagonalspannung einer Widerstandsbrückenschaltung anzugeben, die ohne das Hilfsmittel einer zweiten Widerstandsbrücke als Kompensationseinrichtung auskommt. Der Abgleich soll mit möglichst hoher Auflösung erfolgen und für den Einsatz in einem automatisch arbeitenden Meßgerät ohne mechanisch bewegte Teile geeignet sein. Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit den Merkmalen im Kennzeichen des Anspruches 1.

Die Erfindung wird anhand eines in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

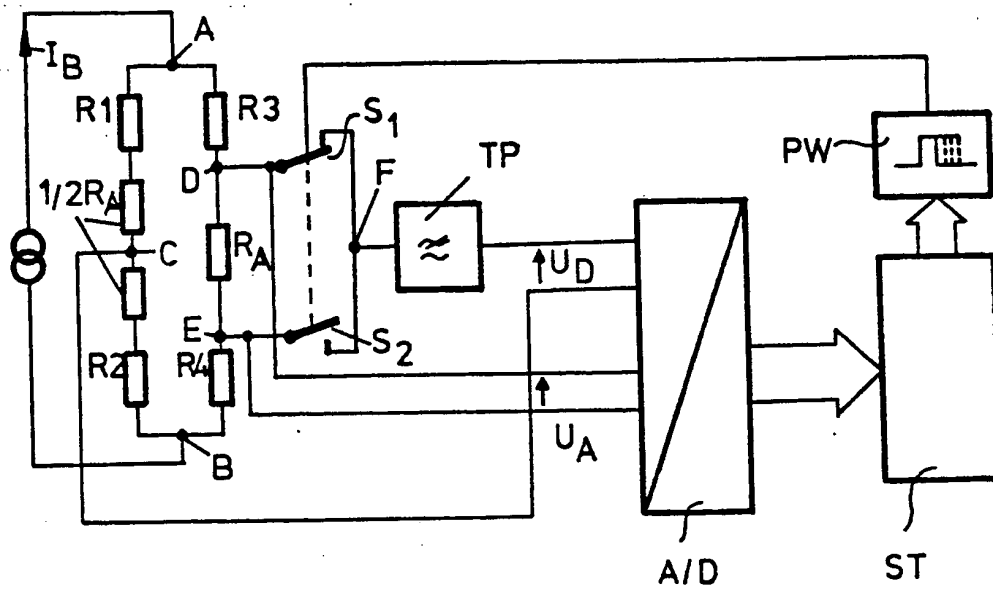
Die Zeichnung zeigt eine Widerstandsbrückenschaltung mit den Widerständen R1, R2, R3 und R4. An eine erste Brückendiagonale mit den Eckpunkten A und B wird ein Gleichstrom  $I_B$  eingespeist. Von den Widerständen R1 bis R4 ist mindestens einer ein Meßfühler, der sich mit der zu messenden Größe ändert.

Der Brückenast R3, R4 ist an den Punkten D und E aufgetrennt und mit einem Abgleichwiderstand  $R_A$  überbrückt. Aus Gründen der gleichmäßigen Stromaufteilung sind im anderen Brückenast R1, R2 zwei in der Summe gleichgroße Festwiderstände  $1/2 R_A$  eingefügt.

Die Endpunkte D und E des Abgleichwiderstandes  $R_A$  sind mit je einem elektronisch steuerbaren Schalter S1 und S2 verbunden, deren ruhende Kontaktteile in Punkt F zusammengeschaltet und mit dem Eingang eines Tiefpasses TP verbunden sind. Die Schalter S1 und S2 werden durch ein digitales Steuersignal abwechselnd gegensinnig ein- und ausgeschaltet. Das Steuersignal liefert ein Pulsweitenmodulator PW. Die zwischen dem Brückenpunkt C und dem Ausgang des Tiefpasses anstehende Meßdiagonalspannung  $U_D$  wird dem Eingang eines A/D-Umsetzers A/D zugeführt, der die Meßspannung  $U_D$  in einen entsprechenden Digitalwert mit hoher Genauigkeit umsetzt. Der Digitalwert wird einer Steuereinheit ST zugeführt, die ihrerseits das Steuersignal des Pulsweitenmodulators PW beeinflusst. Als Steuereinheit ST kann ein Mikroprozessorbaustein verwendet werden.

Der Abgleich der Meßdiagonalspannung  $U_D$  der Widerstandsbrückenschaltung erfolgt in einem digital arbeitenden System, bestehend aus den Schaltern S1 und S2, dem A/D-Umsetzer A/D, der Steuereinheit ST und dem Pulsweitenmodulator PW. Dieses digital arbeitende Abgleichssystem ersetzt ein mechanisch einstellbares Potentiometer durch den Abgleichwiderstand  $R_A$ , wobei dessen Teilerverhältnis mit Hilfe der beiden Schalter S1 und S2 eingestellt wird. Beide Schalter werden abwechselnd mittels des vom Pulsweitenmodulator PW generierten Steuersignales mit einstellbarem Tastverhältnis periodisch ein- und ausgeschaltet. Ist im Grenzfall der Schalter S1 dauernd geschlossen und der Schalter S2 geöffnet, so stellt sich als Spannungswert  $U_D$  die zwischen den Brückenpunkten C und D herrschende Meßspannung ein. Entsprechend erscheint im umgekehrten Grenzfall als Spannungswert  $U_D$  die Meßspannung zwischen den Brückenpunkten C und E. Bei einem gegebenen Tastverhältnis des Steuersignales zwischen diesen beiden Grenzfällen stellt sich eine Meßspannung  $U_D$  ein, die zwischen den beiden bezeichneten Meßspannungs-Grenzwerten liegt und die linear vom Tastverhältnis abhängig ist. Damit ist der von der Verstimmung der Widerstandsbrückenschaltung abhängige Verstellweg eines analog arbeitenden Abgleichpotentiometers durch das digital einstellbare Tastverhältnis des Steuersignales ersetzt.

Als Steuersignal dient ein Rechtecksignal mit einstellbarem Tastverhältnis, welches der Pulsweitenmodulator PW generiert. Die Einstellung des Tastverhältnisses erfolgt in digitalen Schritten durch die Steuereinheit ST in Abhängigkeit des vom A/D-Umsetzer ermittelten Digitalwertes der Meßspannung  $U_D$ . Da das Tastverhältnis diskret



EP 86 10 6689

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D, A	EP-A-0 009 231 (SIEMENS AG BERLIN UND MÜNCHEN) * Seite 5, Zeile 5 - Seite 6, Zeile 2; Seite 6, Zeilen 20-26; Seite 7, Zeilen 8-13; Figuren 1, 3 *	1	G 01 R 17/10
A	--- DE-B-2 260 439 (SIEMENS AG BERLIN UND MÜNCHEN) * Spalte 4, Zeile 26 - Spalte 5, Zeile 5; Figur 1 *	1	
A	--- DE-A-2 950 455 (SIEMENS AG BERLIN UND MÜNCHEN) * Seite 32, Zeilen 28-34; Seite 33, Zeilen 5-10; Figur 11 *	4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			G 01 R G 01 G G 01 L G 01 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-11-1986	Prüfer PENZKOFER, B.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überein- stimmendes Dokument			